

14<sup>TH</sup>EUROPEAN MEETING  
OF MEAT RESEARCH WORKERS

BRNO, CZECHOSLOVAKIA

AUGUST 26th - 31st 1968

SECTION

D 3

Irmgard Schön

Secretariat for the FAO/WHO Codex Committee on Meat  
and Meat Products, Kulmbach, Bundesrepublik Deutschland.

Physiologische Variationsursachen auf die Zusammensetzung  
von Muskelfleisch.

Die Relation Wasser : Fett : Eiweiss unterliegt verschiedenen Einflussfaktoren. Geschlecht, Gewicht, Alter, Ausmästungsgrad der Schlachttiere und die Lokalisation des Muskels am Schlachttierkörper sind Faktoren, die zwar differenziert erkennbar, doch weitgehend wechselseitig wirksam werden. Bedingt durch den nachgewiesenen Einfluss der nährstoffmässigen Zusammensetzung des Muskels auf dessen Geschmackseigenschaften und andere Merkmale der Fleischbeschaffenheit ist es für die Fleischerzeugung und züchterischen Selektionsmassnahme von Interesse, inwieweit die Wachstumsintensität, der tägliche Gewebe- und Fleischzuwachs mit der Zusammensetzung von Muskelfleisch korrespondieren.

Die nachfolgenden Mitteilungen beziehen sich auf die nach den konventionellen Methoden (Kjeldal, Soxleth) ermittelten Analysenwerte von 444 Jungbullen, 178 Färsen und 51 Ochsen verschiedener Rassen aus dem *M. long. dorsi*, *M. adductor*, *M. supra spinam* und *M. psoas major*. Zur Ermittlung von Einflüssen und Wechselbeziehungen auf die einzelnen Nährstoffkomponenten wurden varianz- und covarianzanalytische Berechnungen durchgeführt.

Mit zunehmendem Gewicht und Alter erfolgen Veränderungen in den Körperproportionen, in der Reihenfolge des Gewebeanatzes und gleichzeitig in der Zusammensetzung der Gewebe. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Veränderungen der Mittelwerte für die einzelnen Nährstoffanteile im *M. long. dorsi* und *M. adductor* mit zunehmendem Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper. Bei Ochsen und Färsen korrespondieren vorrangig der Fett- und Wassergehalt des Muskelfleisches. Ursache für die Abweichungen in den Regressio- nen bei Jungbullen dürfte der erhebliche Altersunterschied zwischen beiden Rassen sein. Die nachfolgenden Korrela- tionskoeffizienten und Variationsursachen wurden bei Jung- bullen, D. Höhenvieh, errechnet.

Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper von Jungbullen :

Fettgehalt im Muskelfleisch

n	<i>M. long. dorsi</i>	<i>M. adductor</i>
391	$r = +0,4305+++$	$r = +0,4581+++$

Eiweissgehalt im Muskelfleisch

n	<i>M. long. dorsi</i>	<i>M. adductor</i>
391	$r = +0,2698+++$	$r = +0,2526+++$

Wassergehalt im Muskelfleisch

n	<i>M. long. dorsi</i>	<i>M. adductor</i>
391	$r = -0,4601+++$	$r = -0,4908+++$

+++  $P = < 0,1\%$     ++  $P = < 1,0\%$     +  $P = < 5\%$

Gewicht, Alter und Verfettungsgrad der in die Untersuchun- gen einbezogenen Tiere variierten stark und konnten auch innerhalb von Rasse und Gattung als signifikante Variati- onsursachen auf die Zusammensetzung des Muskelfleisches ermittelt werden (Tab. 1 und 2).

Tabelle 1 Varianzanalyse für die Nährstoffkomponenten des Muskelfleisches aus dem M.  
long. dorsi FG = 391

Variationsursache	FG	Eiweissgehalt Signif.	%	Fettgehalt Signif.	%	Wassergehalt Signif.	%
Höhe des Fettgewebsanteiles der Schlacht- tierkörper zwischen d. Gruppen	11	3,30++	6,92	7,53+++	17,12	9,46+++	21,12
Alter der Schlacht- tiere zwischen d. Gruppen	9	6,95+++	13,65	4,44+++	8,24	10,30+++	19,52
Gewicht der Schlacht- tierkörper zwischen d. Gruppen	17	3,70++	11,84	2,83+	8,21	6,45+++	29,03
R e s t			70,59		67,43		38,33

Tabelle 2 Varianzanalyse für die Nährstoffkomponenten des Muskelfleisches aus dem M.  
adductor FG insges. = 391

Variationsursache	FG	Eiweissgehalt Signif.	%	Fettgehalt Signif.	%	Wassergehalt Signif.	%
Höhe des Fettgewebs- anteiles der Schlacht- tierkörper zwischen d. Gruppen	11	3,13++	6,69	9,97++	22,80	10,57+++	23,96
Alter der Schlacht- tiere zwischen d. Gruppen	9	7,83+++	15,92	3,47++	6,26	10,15+++	19,89
Gewicht der Schlacht- tierkörper zwischen d. Gruppen	17	3,49++	11,50	4,23+++	14,12	7,44+++	24,67
Rest			65,89		56,82		31,48

Die prozentuale Schätzung einzelner Variationsursachen an der Gesamtvariation gibt Aufschluss über die Wirksamkeit der berücksichtigten Einflussfaktoren. Der nicht weiter analysierte Rest dürfte u.a. Wechselwirkungen sowie genetisch bedingte Ursachen enthalten.

Hohe Wachstumsintensität der Tiere war vorrangig in den niedrigeren Gewichtsgruppen mit einem höheren Fettgewebsanteil der Schlachttiere verbunden. Während die Korrelationen zwischen dem Gewicht der Schlachttierkörper und deren Fettgewebsanteil  $r = +0,4416$  betrug und auch innerhalb von 12 Gewichtsabstufungen einheitlich positiv war, birgt die Beziehung Alter: Fettgewebe,  $r = + 0,0896$ , einen widersprüchlichen Verlauf. Innerhalb der leichteren Gewichtsgruppen haben die Schlachttierkörper der jüngeren Tiere einen höheren Fettgewebsanteil, während sich diese Beziehung bei den länger gemästeten, schweren Tieren aufhebt und die Vorzeichen von + zu wechseln.

Der Einfluss unterschiedlicher Wachstumsintensität in Abhängigkeit vom Gewicht kommt in den Korrelationskoeffizienten zwischen dem täglichen Gewebezuwachs

$$\left( \frac{\text{Schlachtkörpergewicht}}{\text{Alter der Tiere}} \right)$$

und dem Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper zum Ausdruck (Tab. 3).

Tabelle Nr. 3

(siehe folg. Seite)

Analog wird die Beziehung täglicher Gewebezuwachs : Fett-

Tabelle 3 Beziehung zwischen täglichem Gewebezuwachs und Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper innerhalb verschiedener Gewichtsgruppen

Gewicht kg	n	r	Gewicht kg	n	r
bis	12	+0,5641	300 - 309,9	35	-0,1902
250 - 259,9	21	+0,4406	310 - 319,9	30	-0,1735
260 - 269,9	52	+0,3738	320 - 329,9	16	-0,0160
270 - 279,9	95	+0,3730	330 - 339,9	19	-0,1071
280 - 289,9	77	+0,1080	340 - 349,9	12	-0,2404
290 - 299,9	52	+0,0453	darüber	20	-0,2178

Tabelle 4 Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper: Fettgehalt im Muskelfleisch  
in Gruppen mit unterschiedlichem täglichen Gewebezuwachs

fägl. Gewebezuwachs g	M. long. dorsi r	M. adductor r	tägl. Fleischzuwachs g	M. long. dorsi r	M. adductor r
501 - 550	+0,4735	+0,5095	unter 400	+0,0836	+0,1797
551 - 600	+0,5277	+0,4005	401 - 450	+0,2559	+0,1780
601 - 650	+0,0271	+0,1563	451 - 500	+0,3282	+0,2404
651 - 700	+0,0577	+0,2613	501 - 550	-0,1076	+0,1447
darüber	+0,3236	+0,2128	551 - 600		

gehalt des Muskelfleisches durch die Wechselwirkung gewichtsgrösse/Alter beeinflusst. Bei Berechnungen der Covarianzanalyse innerhalb eines begrenzten Gewichtsbereiches (260 - 280 kg Schlachtkörpergewicht) ist  $r$  zwischen Fettgewebe und Fettgehalt im Muskelfleisch höher in den Gruppen mit der geringeren Wachstumsintensität bzw. dem höheren Alter der Tiere. (Tab. 4).

In der Unterteilung nach der Höhe des täglichen Fleischzuwachses gleichen hingegen die Gruppenkorrelationen der Gesamtkorrelation.

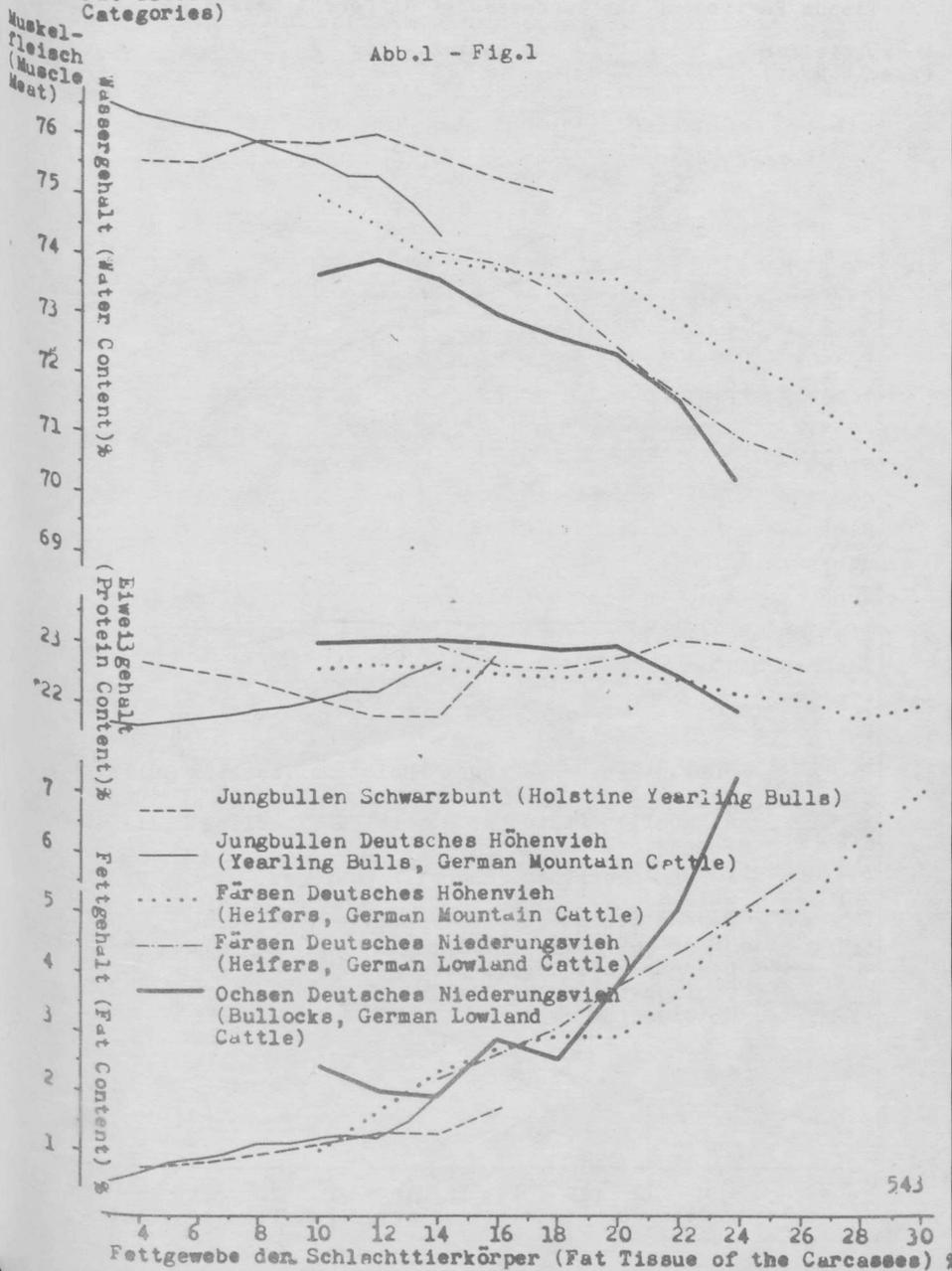
Bei Ochsen und Färsen, die sich gegenüber Jungbullen in einer anderen Phase des Stoffansatzes befinden, wurden zusätzlich der *M. psoas major* und der *M. supra spinam* berücksichtigt (Abb. 3). Ursache für die geringe Abhängigkeit der nährstoffmässigen Zusammensetzung des *M. supra spinam* vom Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper dürfte mit der unterschiedlichen Entwicklung der Muskeln in den einzelnen Körperregionen in Beziehung stehen. Die Korrelationskoeffizienten weisen bei Färsen (D.Niederungsvieh) entsprechende Unterschiede auf.

Fettgewebe %	Fettgehalt	Eiweissgehalt	Wassergehalt
<i>M. long. dorsi</i>	$r=0,5292+++$	$r=-0,0437++$	$r=-0,4912+++$
<i>M. adductor</i>	$r=0,5305+++$	$r=-0,0455$	$r=-0,5126+++$
<i>M.psoas major</i>	$r=0,5508+++$	$r=-0,2705+$	$r=-0,4860+++$
<i>M.supra spinam</i>	$r=0,2910$	$r=+0,1670$	$r=-0,4530$

In gleicher Höhe und Variation wurden die Koeffizienten bei Ochsen (D.Niederungsvieh) ermittelt. Gewicht und Ausmästungsgrad erwiesen sich für beide Gattungen als die stärksten Einflussfaktoren.

Veränderung der Nährstoffkomponenten (M. long. dorsi) mit Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper verschiedener Rassen und Kategorien  
 (Changes in Nutrient Components (M. long. dorsi) with increasing Fat Tissue Portion of the Carcasses of different Breeds and Categories)

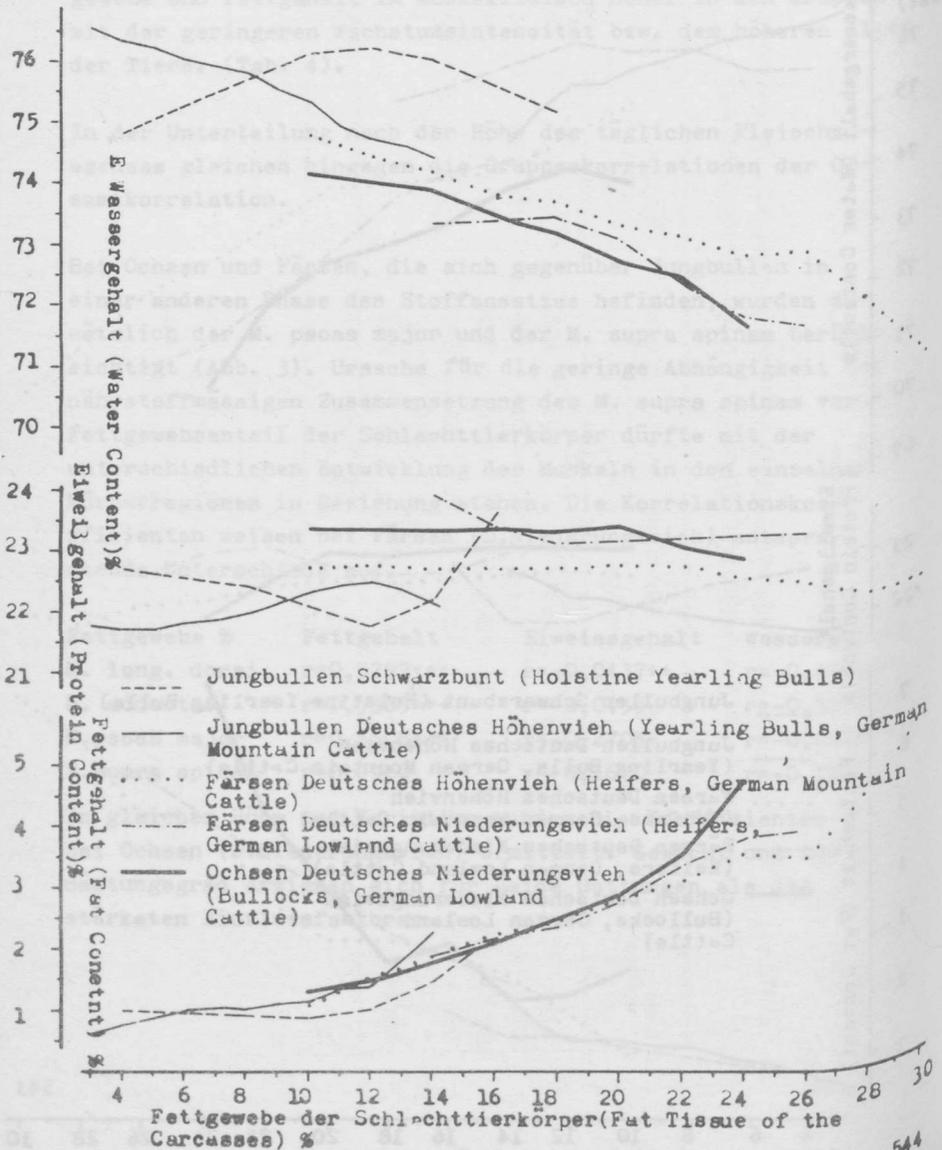
Abb.1 - Fig.1



Veränderung der Nährstoffkomponenten (M.adductor) mit zunehmendem Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper verschiedener Rassen und Kategorien  
 (Changes in Nutrient Components (M.adductor) with increasing Fat Tissue Portion of the Carcasses of different Breeds and Categories)

Muskelfleisch  
 (Muscle Meat)

Abb. 2 - Fig. 2



Veränderung der Nährstoffkomponenten im M. long. dorsi, M. adductor, M. psoas major und M. supra spinam mit zunehmendem Fettgewebsanteil der Schlachtierkörper von Färsen (D. Niederungsvieh)  
 (Changes in Nutrient Components in the M. long. dorsi, M. adductor, M. psoas major and M. supra spinam with increasing Fat Tissue Portion of the Carcasses of Heifers (German Lowland Cattle))

